สุรศักดิ์ สงวนพงษ์

จตุรัสเทคโนโลยี
: เลเซอร์ เซอร์โวดิสค์ 120 เมกะไบต์

เลเซอร์ เซอร์โวดิสค์ 120 เมกะไบต์ จะเป็นมาตรฐานใหม่สำหรับพีซี

ความจุฟลอปปี้ดิสค์ในช่วงห้าปีที่ผ่านมามีพัฒนาการอย่างเชื่องช้าเมื่อเทียบกับองค์ประกอบส่วนอื่นของพีซี ไม่ว่าจะเป็นความเร็วของซีพียูที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว หรือฮาร์ดดิสค์ใช้งานทั่วไปที่เพิ่มความจุขึ้นจาก 30 เมกะไบต์ เป็น 1.3 จิกะไบต์ แต่ฟลอปปี้ดิสค์ที่ใช้ในปัจจุบันมีความจุที่เพียง 1.44 เมกะไบต์ ถึงแม้ว่าภายหลังจะมีการผลิตไดรฟ์สำหรับดิสค์ความจุ 2.88 เมกะไบต์ แต่ก็ไม่ได้รับความนิยมและในที่สุดก็เลือนหายไปจากตลาดพีซี ฟลอปปี้ดิสค์ความจุ 1.44 เมกะไบต์ จึงเป็นมาตรฐานที่หยุดนิ่งมากว่า 5 ปี นับตั้งแต่เริ่มใช้กับเอ็มเอสดอส 3.3 ในปัจจุบันประเมินกันว่าดิสค์ 1.44 เมกะไบต์แพร่หลายอยู่ทั่วโลกราวห้าพันล้านแผ่น

มุ่งสู่ดิสค์ความจุสูง

ผู้ผลิตฟลอปปี้ดิสค์หลายรายมองเห็นความสำคัญถึงขีดจำกัดของฟลอปปี้ดิสค์ความจุต่ำ จึงได้พยายามผลักดันฟลอปปี้ดิสค์ความจุสูงขึ้น เช่น ฟลอปติคัลดิสค์ (Floptical Disk) ความจุ 21 เมกะไบต์ ซึ่งใช้เทคโนโลยีเลเซอร์ร่วมกับการอ่านเขียนแบบแมกเนติก

ผู้ผลิตฟลอปติคัลดิสค์ต้องการผลักดันให้ใช้เป็นมาตรฐานแทนฟลอปปี้ดิสค์ 1.44 เมกะไบต์ เนื่องจากตัวฟลอปติคัลไดรฟ์มีขนาดและลักษณะภายนอกเหมือนกับไดรฟ์ 1.44 เมกะไบต์ และยังสามารถอ่านเขียนดิสค์ธรรมดาได้ด้วย สำหรับความจุที่ 21 เมกะไบต์ต้องใช้ดิสค์ชนิดพิเศษโดยเฉพาะ แต่ฟลอปติคัลดิสค์ก็ไม่ประสบความสำเร็จทางการตลาด เนื่องจากความจุ 21 เมกะไบต์ยังไม่เป็นที่จูงใจของผู้ใช้ และราคายังค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับดิสค์ธรรมดา

ซิปไดรฟ์ (ZipDrive) เป็นความพยายามอีกแรงหนึ่งของดิสค์ความจุสูงในอีกรูปแบบหนึ่งที่แตกต่างออกไป ซิปไดรฟ์เป็นไดรฟ์เฉพาะที่ต้องการดิสค์แบบเฉพาะเจาะจงที่ความจุ 100 เมกะไบต์ และไม่สามารถอ่านเขียนฟลอปปี้ดิสค์ธรรมดาได้ ซิปไดรฟ์ออกแบบมาสำหรับเป็นไดรฟ์ต่อเชื่อมภายนอกโดยเชื่อมเข้ากับพีซีทางพอร์ตขนานหรือต่อเชื่อมด้วยมาตรฐาน SCSI ซิปไดรฟ์จึงเหมาะสำหรับการพกพานำติดตัวไปใช้ต่างสถานที่ ถึงแม้ว่าจะมีรุ่นที่ติดตั้งภายในเครื่องด้วยแต่ก็ไม่เป็นที่นิยมนัก

ซิปไดรฟ์มีใช้อย่างแพร่หลายและเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้ต้องการดิสค์ความจุสูง แต่ก็ไม่มีแนวโน้มหรือสัญญาณใดที่ส่อให้เห็นว่าซิปไดรฟ์จะเป็นมาตรฐานทดแทนฟลอป-

ปี้ดิสค์ 1.44 เมกะไบต์ ในขณะเดียวกันกลับมีแรงหนุนฟลอปติคัลกลับเข้ามาอีกครั้งจากผู้ผลิตพีซีรายใหญ่อย่างเช่นคอมแพค และผู้ผลิตแผ่นดิสค์อย่างเช่น 3M ฟลอปติคัลดิสค์กลับมาอีกครั้งด้วยเทคโนโลยีที่ให้ความจุดิสค์ถึง 120 เมกะไบต์ต่อหนึ่งแผ่น หรือมากกว่าความจุของฟลอปปี้ดิสค์ธรรมดาเกือบ 80 เท่าตัว

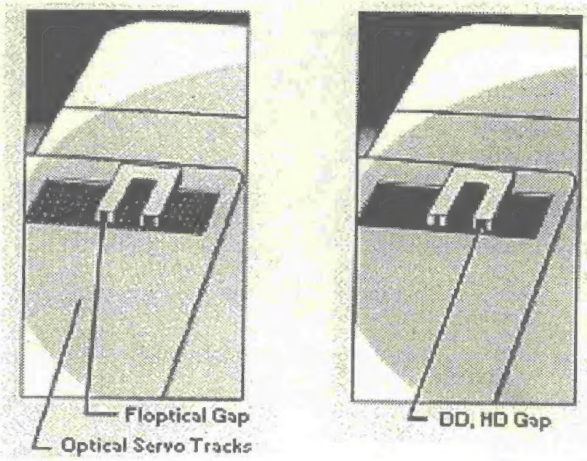
เลเซอร์ เซอร์โว 120 เมกะไบต์

ฟลอปติคัลเป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนดิสค์ความจุ 21 และ 120 เมกะไบต์ของบริษัทอินไซต์เพอริเฟรัล อินคอร์เปอเรชัน เทคโนโลยีของฟลอปติคัลมาจากระบบออฟติคัลที่ใช้ในซีดีรอมร่วมกับการอ่านเขียนข้อมูลด้วยสนามแม่เหล็กที่ใช้ในฟลอปปี้ดิสค์ทั่วไป การผสมผสานของเทคโนโลยีทั้งสองส่วนนี้รู้จักกันในชื่อของ เลเซอร์ เซอร์โว (Laser Servo) ตัวไดรฟ์ที่ทำหน้าที่ขับแผ่นดิสค์จึงเรียกว่าเลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์

กลไกภายในตัวเลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์มีหัวอ่านเลเซอร์ที่ควบคุมด้วยระบบเซอร์โวทำหน้าที่สั่งการให้หัวอ่านเขียนสามารถจับตำแหน่งแทรคที่ได้กำหนดไว้เรียบร้อยแล้วในแผ่นดิสค์ หัวอ่านเลเซอร์ซึ่งติดอยู่กับหัวอ่านเขียนดิสค์จะยิงแสงเลเซอร์ไปยังแผ่นดิสค์และรับลำแสงที่สะท้อนกลับมาเพื่อปรับตำแหน่งหัวอ่านเขียนให้ถูกต้องตรงกับตำแหน่งแทรคอยู่ตลอดเวลา

การตรวจจับที่ละเอียดเป็นพิเศษด้วยเลเซอร์ทำให้สร้างแทรคจำนวนมากอัดแน่นชิดกันอยู่ในแผ่นได้ เลเซอร์ เซอร์โวดิสค์ความจุ 120 เมกะไบต์ จะมีความหนาแน่นของแทรคถึง 2490 แทรคต่อนิ้ว ในขณะที่ดิสค์ 1.44 เมกะไบต์มีความหนาแน่นของแทรคเพียง 135 แทรคต่อนิ้ว

การเพิ่มจำนวนแทรคในดิสค์ถือเป็นแนวทางพื้นฐานเพื่อเพิ่มความจุดิสค์ โจทย์ที่ต้องแก้ปัญหาให้ได้เมื่อเพิ่มแทรคจำนวนมาก ๆ คือการบังคับหัวอ่านเขียนให้วางตัวได้ตรงตำแหน่งแทรค ซึ่งไม่สามารถใช้วิธีควบคุมด้วยมอเตอร์ธรรมดาอย่างที่ใช้ในฟลอปปี้ดิสค์ได้ เพราะทั้งแผ่นฟลอปปี้ดิสค์และเลเซอร์เซอร์โวดิสค์เป็นดิสค์ที่อ่อนตัว จึงขยายหรือหดตัวได้เล็กน้อยที่อุณหภูมิต่างๆและอาจบิดเบี้ยวไปบ้างเมื่อหมุนด้วยความเร็วสูง กลไกของเลเซอร์ เซอร์โวจึงเป็นทางออกหนึ่งในการตรวจจับดิสค์ ที่มีความหนาแน่นแทรคสูง



รูปที่ 1
หัวอ่านเขียนเลเซอร์ เซอร์โว มีสองส่วนแยกกันตามชนิดของดิสค์

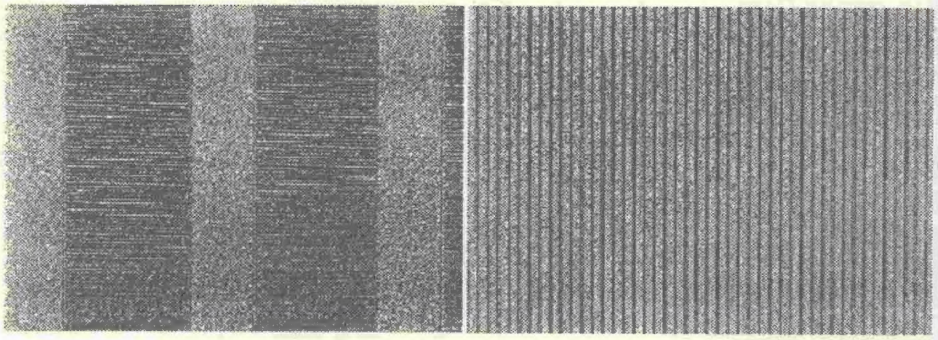
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคุณลักษณะทั่วไปของเลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์และฟลอปปี้ไดรฟ์

คุณลักษณะ	เลเซอร์ เซอร์โว 120	ฟลอปปี้ 1.44
ความจุก่อนฟอร์แมต	170 เมกะไบต์	2 เมกะไบต์
ความจุเมื่อฟอร์แมต	120 เมกะไบต์	1.44 เมกะไบต์
แทรคต่อด้าน	1,736	80
ความหนาแน่นแทรค	2,490 แทรคต่อนิ้ว	135 แทรคต่อนิ้ว
ความหนาแน่นบิต	44,880 บิตต่อนิ้ว (RLL)	17,434 บิตต่อนิ้ว (MFM)
ขนาดเซกเตอร์	512 ไบต์	512 ไบต์
จำนวนหัวอ่านเขียน	2	2
เวลาสตาร์ตมอเตอร์	1 วินาที	2 วินาที
จำนวนเซกเตอร์	245,760	2,880
จำนวนเซกเตอร์ต่อแทรค	92	18
ความเร็วการค้นหาแทรคต่อแทรค	10 มิลลิวินาที	15 มิลลิวินาที
ความเร็วการค้นหาเฉลี่ย	65 มิลลิวินาที	84 มิลลิวินาที
ความเร็วรอบการหมุนจาน	720 รอบต่อนาที	300 รอบต่อนาที
อัตราเร็วถ่ายโอน (แบบต่อเนื่อง)	565 กิโลไบต์ต่อวินาที	62 กิโลไบต์ต่อวินาที
กินกำลังงานเฉลี่ย	1.7 วัตต์ 2.5 วัตต์	-

หัวอ่านเขียน

หัวอ่านเขียนของเลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์จะมีทั้งส่วนที่ใช้อ่านเขียนฟลอปปี้ดิสค์ 720 กิโลไบต์, 1.40/1.44 เมกะไบต์ และเลเซอร์เซอร์โวดิสค์ความจุ 21/120 เมกะไบต์ดังรูปที่ 1 จึงสามารถนำฟลอปปี้ดิสค์ขนาด 3.5 นิ้วที่แพร่หลายอยู่แล้วมาใช้เลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์ได้ทันที ด้วยกลไกการทำงานของระบบไดรฟ์ที่

ให้ความเร็วการอ่านเขียนสูงกว่าไดรฟ์ปกติ เนื่องจากใช้ความเร็วรอบ 720 รอบต่อนาที เปรียบเทียบกับไดรฟ์ทั่วไปหมุนแผ่นดิสค์ด้วยความเร็ว 300 รอบต่อนาที ความเร็วรอบที่เพิ่มขึ้นช่วยให้เลเซอร์ เซอร์โวดิสค์อ่านเขียนข้อมูลเร็วกว่าฟลอปปี้ดิสค์อยู่ราว 3 เท่า ไดรฟ์ของเลเซอร์ เซอร์โวมีคุณสมบัติเบื้องต้นเปรียบเทียบกับฟลอปปี้ไดรฟ์ดังตารางที่ 1



รูปที่ 2 ภาพถ่ายแสดงแทรคของฟลอปปี้ดิสค์ (ซ้าย) และเลเซอร์เซอร์โวดิสค์ (ขวา) ขยาย 192 เท่า
ที่มา : http://easystor.com

แผ่นดิสค์

เลเซอร์ เซอร์โวดิสค์ความจุ 120 เมกะไบต์จะมีจำนวนแทรคต่อด้านถึง 1736 แทรค ต่างกับฟลอปปี้ดิสค์ 1.44 เมกะไบต์ที่มีเพียง 80 แทรค รูปที่ 2 แสดงถึงภาพถ่ายเปรียบเทียบระหว่างแทรคของฟลอปปี้ดิสค์และเลเซอร์เซอร์โวดิสค์

แทรคในเลเซอร์ เซอร์โวดิสค์จะผ่านขบวนการทำเครื่องหมายอย่างถาวรจากโรงงานผู้ผลิต และมักเรียกว่า ออฟติคัลแทรค ซึ่งไม่อนุญาตให้ผู้ใช้ลบออกได้

การอ่านเขียนข้อมูลกับแผ่นดิสค์ยังคงใช้หลักการเช่นเดียวกับฟลอปปี้ดิสค์ปกติคือใช้หลักการบันทึกข้อมูลเชิงแม่เหล็ก แต่มีวิธีการเข้ารหัสแบบ RLL (1,7) แทนการเข้ารหัสแบบ MFM ในฟลอปปี้ดิสค์

พื้นผิวของเลเซอร์ เซอร์โวดิสค์ฉาบด้วยสารเบเรียมเฟอร์ไรต์ และเคลือบซ้ำด้วยสาร PET (Polyethylene terathalate) เพื่อช่วยปรับผิวสัมผัสระหว่างหัวอ่านและดิสค์

แผ่นเลเซอร์ เซอร์โวดิสค์จะมีความหนา .0025 นิ้ว (ฟลอปปี้ดิสค์มีความหนา .003 นิ้ว) บรรจุอยู่ในตลับขนาดเท่ากับฟลอปปี้ดิสค์ ซึ่งปรับปรุงชัตเตอร์ไปเป็นสเตนเลสสตีลและตัวตลับซึ่งใช้สารแอสเบสทอส แผ่นเลเซอร์เซอร์โวดิสค์จะกำกับด้วยรหัส LS อย่างเช่นแผ่นดิสค์ LS-120 ของ 3M ดังรูปที่ 3

รูปที่ 3
เลเซอร์ เซอร์โวดิสค์
LS-120 ของ 3M

มาตรฐานเชื่อมต่อและการทดสอบ

เลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์มีทั้งมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ SCSI และ IDE โดยพีซีจะมองไดรฟ์เสมือนเป็นฮาร์ดดิสค์ตัวหนึ่ง การต้องปรับตั้งต้องทำทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ด้านฮาร์ดแวร์หากมีฮาร์ดดิสค์อยู่แล้วหนึ่งตัว จะต้องปรับจัมเปอร์ให้ฮาร์ดดิสค์เป็นมาสเตอร์ดิสค์และเลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์เป็นสเลฟดิสค์ (ไม่ต้องแก้ไขค่าในซีมอส) และใช้สายเชื่อมต่อแบบ IDE ที่ใช้กับฮาร์ดดิสค์ปกติ

ด้านซอฟต์แวร์เมื่อใช้เลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์กับดอสหรือวินโดวส์ 3.11 ต้องใช้ดีไวซ์ไดรเวอร์ที่เตรียมมาให้ แต่ถ้าใช้กับวินโดวส์ 95 ให้เปิดคอนโทรลพาเนลเพื่อสั่งให้วินโดวส์ 95 ตรวจหาฮาร์ดแวร์ใหม่และติดตั้งไดรเวอร์ให้โดยอัตโนมัติ

กลไกการทำงานในรูปแบบนี้จึงไม่สามารถใช้เลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์สำหรับบูตเครื่องได้เนื่องจากไบออสในแผงวงจรทั่วไปยังไม่สนับสนุนการใช้งานโดยตรง

จากการติดตั้งกับพีซีซึ่งมีฟลอปปี้ดิสค์ 1.44 เมกะไบต์ 1 ตัว ฮาร์ดดิสค์ E-IDE 2 ตัว และซีดีรอม 1 ตัว พบอุปสรรคเล็กน้อยคือตัวเลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์ใช้หัวต่อแหล่งจ่ายไฟหัวเล็กเช่นเดียวกับฟลอปปี้ดิสค์ แต่แหล่งจ่ายไฟของพีซีทั่วไปจะมีหัวต่อเล็กเพียงตัวเดียวซึ่งใช้กับฟลอปปี้ดิสค์ไปแล้ว ดังนั้นจึงต้องจัดซื้อหัวต่อแหล่งจ่ายไฟหัวเล็กมาเพิ่มอีกหนึ่งตัว

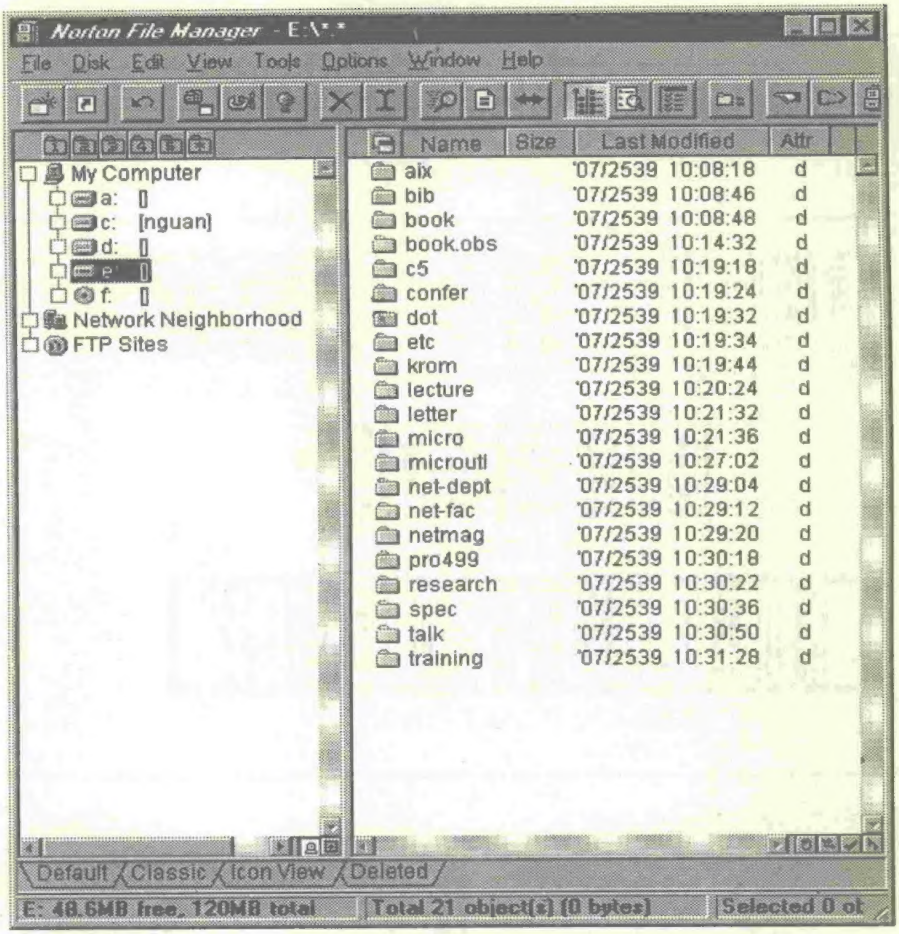
ฮาร์ดดิสค์ E-IDE 2 ตัว ที่ใช้งานอยู่ปรับตั้งเป็นมาสเตอร์และสเลฟคู่กันโดยใช้

อินเตอร์เฟส Primary E-IDE เลเซอร์ เซอร์-โวไดรฟ์ที่ติดเพิ่มเข้าไปจึงใช้อินเตอร์เฟส Secondary E-IDE ร่วมกับซีดีรอม โดยตั้งให้ซีดีรอมเป็นมาสเตอร์และเลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์เป็นสเลฟ จะได้เลเบลของดิสค์ตามลำดับคือ

ฟลอปปี้ดิสค์	A:
ฮาร์ดดิสค์	C:
ฮาร์ดดิสค์	D:
เลเซอร์ เซอร์โวดิสค์	E:
ซีดีรอม	F:

จากการทดสอบการทำงานกับวินโดวส์ 3.1 โดยเปิดไฟล์แมนเนเจอร์จะเห็นเลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์ ซึ่งใช้สัญลักษณ์เดียวกับไดรฟ์ A: เพื่อบ่งบอกว่าเป็นดิสค์ชนิดที่ถอดเปลี่ยนแผ่นได้ เมื่อทดลองใช้งานพบว่าอ่านเขียนได้เร็วและไม่มีปัญหาใดๆทั้งกับเลเซอร์เซอร์โวดิสค์และฟลอปปี้ดิสค์ การฟอร์แมตดิสค์สามารถใช้คำสั่ง format ที่ใช้กับดิสค์ตามปกติได้ ที่น่าสังเกตก็คือการอ่านเขียนจะมีเสียงแหลมเล็กออกมาจากไดรฟ์ซึ่งสอบถามแล้วพบว่าเป็นลักษณะปกติของตัวไดรฟ์เอง

นอกจากนี้ยังได้ทดสอบการทำงานกับวินโดวส์ 95 โดยใช้นอร์ตันไฟล์แมนเนเจอร์ตามรูปที่ 4 ภายใต้พีซีชุดเดียวกันก็ไม่พบปัญหาใด อย่างไรก็ตามคู่มือประจำดิสค์กำกับไว้ว่าไดรเวอร์ของวินโดวส์ 95 ในรุ่นแรกนี้อาจทำงานไม่สมบูรณ์เต็มร้อยเปอร์เซ็นต์กับเลเซอร์ เซอร์โวดิสค์



รูปที่ 4 ไฟล์แมนเนเจอร์ แสดงเลเซอร์ เซอร์โวดิสค์เป็นไดรฟ์ E:

เดสค์โปร 5133 และ 5166 บริษัท 3M รับผิดชอบการป้อนดิสค์สู่ตลาด รวมทั้งมัตสุชิตะโคโต-โบกิ (พานาโซนิค) และโออาร์เทคโนโลยีซึ่งเป็นผู้ผลิตไดรฟ์

ส่งท้าย

เลเซอร์ เซอร์โวดิสค์จะเป็นมาตรฐานใหม่สำหรับพีซีหรือไม่ยังคงต้องรอคอยคำตอบจากผู้ใช้งาน ในขณะที่บริษัทในอุตสาหกรรมพีซีหลายบริษัทกำลังผลักดันเลเซอร์ เซอร์โวดิสค์ออกมาให้เป็นที่ยอมรับของตลาด อย่างเช่น คอมแพคได้บรรจุเลเซอร์ เซอร์โวไดรฟ์เป็นอุปกรณ์มาตรฐานชิ้นหนึ่งในคอมแพค

สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม

http://easystor.com/html/flop.html

http://easystor.com/html/fd120.html

http://www.mmm.com/market/omc/om_html/dsp_html/ls120/home.html